

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-231417

(43)Date of publication of application : 22.08.2000

(51)Int.Cl.

G05F 1/56
 H02P 7/06
 H03F 1/52
 H03K 17/08
 H03K 17/687

(21)Application number : 11-033700

(71)Applicant : NISSIN KOGYO CO LTD
HONDA MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 12.02.1999

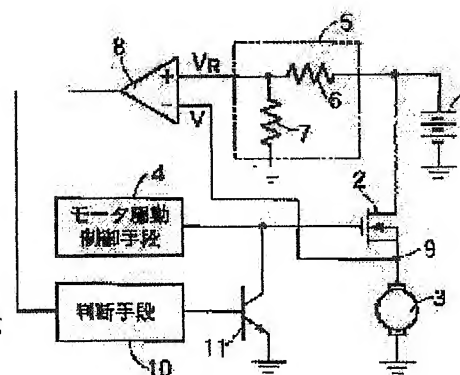
(72)Inventor : NAKADA AIJI
OBUSE NAOKI
TAKAYAMA YUSUKE

(54) OVERHEAT DIAGNOSTIC DEVICE FOR FIELD EFFECT TRANSISTOR IN ELECTRIC APPARATUS DRIVING CIRCUIT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To surely and exactly diagnose the overheating state of a field effect transistor caused by the lock of electric apparatus with a simple configuration without increasing cost in an electric equipment driving circuit in which a field effect transistor and electric equipment are connected in series between a power source and ground.

SOLUTION: A reference voltage setting means 5 sets a reference voltage corresponding to a set temperature preliminarily set based on lock currents which are allowed to run according to the lock of electric equipment 3 and the temperature and ON resistance characteristics of a field effect transistor 2. A comparing means 8 compares the reference voltage set by the reference voltage setting means 5 with a voltage at a node 9 of the field effect transistor 2 and the electric equipment 3. A judging means 10 judges the overheat of the field effect transistor 2 based on a signal output from the comparing means 8 when the voltage of the node 9 becomes the reference voltage or less.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 12.09.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3509605

[Date of registration]

09.01.2004

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2000-231417
(P2000-231417A)

(43)公開日 平成12年8月22日(2000.8.22)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード [*] (参考)	
G 0 5 F 1/56	3 2 0 3 1 0	G 0 5 F 1/56	3 2 0 H	5 H 4 3 0
H 0 2 P 7/06		H 0 2 P 7/06	3 1 0 P	5 H 5 7 1
H 0 3 F 1/52		H 0 3 F 1/52	G	5 J 0 5 5
H 0 3 K 17/08		H 0 3 K 17/08	B	5 J 0 9 1
			C	
審査請求 未請求 請求項の数2 O L (全 5 頁) 最終頁に続く				

(21)出願番号 特願平11-33700

(22)出願日 平成11年2月12日(1999.2.12)

(71)出願人 000226677

日信工業株式会社

長野県上田市大字国分840番地

(71)出願人 000005326

本田技研工業株式会社

東京都港区南青山二丁目1番1号

(72)発明者 中田 愛司

長野県上田市大字国分840番地 日信工業
株式会社内

(74)代理人 100071870

弁理士 落合 健 (外1名)

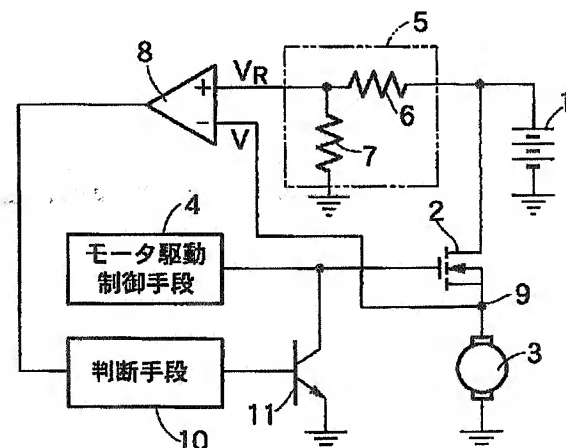
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 電気機器駆動回路における電界効果トランジスタの過熱診断装置

(57)【要約】

【課題】電源および接地間に、電界効果トランジスタおよび電気機器が直列に接続される電気機器駆動回路において、電気機器がロックすることによって電界効果トランジスタが過熱状態になることを、コスト増大を招くことなく簡単な構成で確実にかつ正確に診断可能とする。

【解決手段】電気機器3がロックすることによって電気機器3に流れるロック電流および前記電界効果トランジスタ2の温度・ON抵抗特性に基づいて予め設定される設定温度に対応した基準電圧が基準電圧設定手段5で設定され、基準電圧設定手段5で設定される基準電圧ならびに電界効果トランジスタ2および電気機器3の接続点9の電圧が比較手段8で比較され、接続点9の電圧が基準電圧未満となったときの比較手段8からの信号出力に基づいて電界効果トランジスタ2の過熱が判断手段10で判断される。



(2)

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 電源（1）および接地間に、電界効果トランジスタ（2）および電気機器（3）が直列に接続される電気機器駆動回路において、前記電気機器（3）がロックすることによって電気機器（3）に流れるロック電流および前記電界効果トランジスタ（2）の温度・ON抵抗特性に基づいて予め設定される設定温度に対応した基準電圧を定める基準電圧設定手段（5）と、該基準電圧設定手段（5）で設定される基準電圧ならびに前記電界効果トランジスタ（2）および電気機器（3）の接

続点（9）の電圧を比較する比較手段（8）と、前記接続点（9）の電圧が前記基準電圧未満となったときの前記比較手段（8）からの信号出力に基づいて電界効果トランジスタ（2）の過熱を判断する判断手段（10）とを備えることを特徴とする電気機器駆動回路における電界効果トランジスタの過熱診断装置。

【請求項2】 前記電気機器（3）が直流モータであり、前記判断手段（10）は、前記接続点（9）の電圧が前記基準電圧未満となっていることを示す信号が予め設定された設定時間以上持続して前記比較手段（8）から出力されるのに応じて前記電界効果トランジスタ（2）が過熱状態にあると判断することを特徴とする請求項1記載の電気機器駆動回路における電界効果トランジスタの過熱診断装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電源および接地間に、電界効果トランジスタおよび電気機器が直列に接続される電気機器駆動回路において、電気機器がロックすることによって電界効果トランジスタが過熱状態になることを診断するための電界効果トランジスタの過熱診断装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、特開平8-216863号公報で開示されたものでは、電気機器である直流モータが、モータリレー回路を介してバッテリーに接続されており、直流モータがロック状態となったことを検出するための電流検出素子が、直流モータおよびモータリレー回路間に設けられている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところで、電気機器を電界効果トランジスタのON・OFFで駆動するようにしたものがあり、電界効果トランジスタは、電気機器がロック状態に陥ったときのロック電流が流れることに応じて過熱状態となって破壊してしまうことがあり、電界効果トランジスタが過熱状態とならないように監視しておく必要がある。そこで、上記特開平8-216863号公報で開示されたもののよう、電流検出素子を用いて電界効果トランジスタが過熱状態になったか否かを判断することが可能ではあるが、電流検出素子による検出

2

電流に基づいて電界効果トランジスタの温度を推定することになるので診断精度が優れているとはいえず、診断誤差を許容する容量をもった電界効果トランジスタを用いなければならず、より高価な電界効果トランジスタが必要となる。また電界効果トランジスタの温度を熱センサで直接検出することも考えられるが、熱センサが必要となり、コスト増大を招くことになる。

【0004】本発明は、かかる事情に鑑みてなされたものであり、電界効果トランジスタの過熱状態を、コスト増大を招くことなく簡単な構成で確実にかつ正確に診断し得るようにした電気機器駆動回路における電界効果トランジスタの過熱状態診断装置を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、請求項1記載の発明は、電源および接地間に、電界効果トランジスタおよび電気機器が直列に接続される電気機器駆動回路において、前記電気機器がロックすることによって電気機器に流れるロック電流および前記電界効果トランジスタの温度・ON抵抗特性に基づいて予め設定される設定温度に対応した基準電圧を定める基準電圧設定手段と、該基準電圧設定手段で設定される基準電圧ならびに前記電界効果トランジスタおよび電気機器の接続点の電圧を比較する比較手段と、前記接続点の電圧が前記基準電圧未満となったときの前記比較手段からの信号出力に基づいて電界効果トランジスタの過熱を判断する判断手段とを備えることを特徴とする。

【0006】このような構成によれば、電界効果トランジスタの温度・ON抵抗特性に基づいて該電界効果トランジスタが許容し得る限度の温度に達したときのON抵抗を得ることができ、電気機器がロック状態となったときに流れるロック電流も判るので、電界効果トランジスタが許容し得る限度の温度に達するときのON抵抗と前記ロック電流とに基づけば、電界効果トランジスタが許容し得る限度の温度に達する際の電界効果トランジスタでの電圧降下量を得ることができる。しかも電界効果トランジスタのON抵抗は温度上昇に応じて高くなるので、電界効果トランジスタの温度上昇に応じて電界効果トランジスタでの電圧降下量は大きくなり、電界効果トランジスタおよび電気機器の接続点での電圧は低くなる。したがって前記接続点の電圧に基づいて電界効果トランジスタの過熱状態を判断するための基準電圧を、電界効果トランジスタが許容し得る限度の温度に達する際の電界効果トランジスタでの電圧降下量に基づいて定めることが可能であり、前記接続点の電圧が基準電圧未満となるのに基づいて電界効果トランジスタが過熱状態となりそうであることを正確にかつ確実に診断することが可能である。したがって電流検出素子や熱センサ等が不要であり、また診断誤差を許容するような大きな容量の電界効果トランジスタを用いることを不要とし、簡単な

(3)

3

つ低コストで電界効果トランジスタの過熱診断を行なうことができる。

【0007】また請求項2記載の発明は、上記請求項1記載の発明の構成に加えて、前記電気機器が直流モータであり、前記判断手段は、前記接続点の電圧が前記基準電圧未満となっていることを示す信号が予め設定された設定時間以上持続して前記比較手段から出力されるのに応じて前記電界効果トランジスタが過熱状態にあると判断することを特徴とする。

【0008】このような請求項2記載の発明の構成によれば、ロック状態ではない直流モータの作動開始時に誤って電界効果トランジスタが過熱状態にあると誤診断することを回避することができる。すなわち直流モータが正常である場合には、直流モータの作動開始から或る時間だけロック電流と同レベルの突入電流が流れるのに対し、直流モータのロック状態では駆動終了までロック電流が持続するので、電界効果トランジスタおよび電気機器間の電圧が基準電圧を超える状態が予め定められた設定時間以上持続していることを判断することによって、直流モータのロック状態に基づく電界効果トランジスタの過熱状態を確実に診断することができる。

【0009】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を、添付図面に示した本発明の一実施例に基づいて説明する。

【0010】図1～図4は本発明の一実施例を示すものであり、図1は直流モータの駆動回路の構成を示す回路図、図2は電界効果トランジスタの温度・ON抵抗特性図、図3は判断手段の判断手順を示すフローチャート、図4は直流モータの正常状態およびロック状態を対比させて示す電流波形図である。

【0011】先ず図1において、電源であるバッテリー1および接地間には、電界効果トランジスタ(Field Effect Transistor、以下FETと言う)2と、電気機器としての直流モータ3とが直列に接続される。この直流モータ3は、たとえば車両用ブレーキ装置におけるアンチロックブレーキ制御装置で用いられるポンプを駆動するためのものである。

【0012】FET2のゲートにはモータ駆動制御手段4が接続されており、モータ駆動制御手段4からFET2のゲートに印加される電圧に応じて直流モータ3の作動が制御される。

【0013】バッテリー1には、基準電圧を設定する基準電圧設定手段5が接続される。この基準電圧設定手段5は、バッテリー1および接地間にたとえば分圧抵抗6、7が直列に接続されて成るものであり、両分圧抵抗6、7間の電圧が基準電圧 V_R として出力される。この基準電圧設定手段5で得られる基準電圧 V_R は、比較手段である比較器8の非反転入力端子に入力される。また比較器8の反転入力端子には、FET2および直流モータ3の接続点9における電圧Vが入力される。

4

【0014】ところで、FET2は、その温度とON抵抗との間に図2で示すような関係を有するものであり、FET2の温度が許容し得る限度の温度 T_L （たとえば150℃）に達するときのON抵抗 R_L （たとえば18mΩ）を、図2の温度・ON抵抗特性に基づいて得ることができる。一方、直流モータ3がロック状態となったときに流れるロック電流も判るので、FET2が許容し得る限度の温度 T_L に達するときのON抵抗 R_L と前記ロック電流とに基づけば、FET2が許容し得る限度の温度 T_L に達する際のFET2での電圧降下量 ΔV_L を得ることができる。しかもFET2のON抵抗は図2で示したように温度上昇に応じて高くなるので、FET2の温度上昇に応じて、前記電圧降下量 ΔV_L は大きくなり、FET2および直流モータ3の接続点9での電圧Vは低くなる。したがってバッテリー1の電圧を V_B としたときに、FET2が許容し得る限度の温度 T_L に達したと判断するための基準電圧 V_R を $(V_B - \Delta V_L)$ と定めておけば、前記接続点9の電圧Vがその基準電圧 V_R 未満となったときには、FET2の温度が許容し得る限度の温度 T_L を超えたと判断することが可能であり、比較器8は、そのような状態でハイレベルの信号を出力する。

【0015】比較器8の出力信号は判断手段10に入力されており、該判断手段10は、比較器8の出力に基づいてFET2が過熱状態になったか否かを判断し、過熱状態になったと判断したときに、トランジスタ11を導通せしめる信号を出力する。而してトランジスタ11は、FET2のゲートおよび接地間に設けられるものであり、トランジスタ11の導通により、FET2は、モータ駆動制御手段4の出力にかかわらず遮断して、直流モータ3への電力供給を強制的に停止することになる。

【0016】判断手段10には、図3で示す判断手順が予め設定されており、ステップS1では比較器8がハイレベルの信号を出力しているか否か、すなわち前記接続点9の電圧Vが基準電圧設定手段5から出力される基準電圧 V_R 未満となったか否かを判定し、 $V < V_R$ であったときにはステップS2に進み、 $V < V_R$ である状態での時間を計測する。

【0017】ステップS3では、ステップS2で計測した時間が設定時間を経過したか否かを判定し、設定時間が経過したと判定したときに、ステップS4においてFET2が過熱状態に陥ったと判断し、トランジスタ11を導通せしめることになる。

【0018】すなわち判断手段10は、FET2および直流モータ3の接続点9における電圧Vが基準電圧 V_R 未満となっていることを示す信号が予め設定された設定時間以上持続して比較器8から出力されるのに応じてFET2が過熱状態にあると判断して、トランジスタ11を導通せしめ、直流モータ3への電力供給を強制的に停止することになる。

50

(4)

5

【0019】次にこの実施例の作用について説明すると、FET 2および直流モータ 3の接続点 9における電圧 V が、基準電圧設定手段 5で設定される基準電圧 V_R 未満となったときに比較器 8からハイレベルの信号が出力されるのに基づいて、FET 2が過熱状態にあると判断して直流モータ 3への電力供給を停止する。しかも前記基準電圧 V_R は、直流モータ 3がロックすることによって直流モータ 3に流れるロック電流と、FET 2の温度・ON抵抗特性に基づいてFET 2が許容される限界の温度 T_L に達したときの抵抗 R_L とによって定まるFET 2での電圧降下量に基づいて基準電圧設定手段 5で設定されるものである。したがって接続点 9の電圧 V が基準電圧 V_R 未満となるのに基づいてFET 2が過熱状態となりそうであることを正確にかつ確実に診断することが可能であり、電流検出素子や熱センサ等を不要するとともに診断誤差を許容するような大きな容量のFET 2を用いることを不要とし、簡単かつ低コストでFET 2の過熱診断を行なうことができる。

【0020】また判断手段 10は、接続点 9の電圧 V が基準電圧 V_R 未満となっていることを示す信号が予め設定された設定時間以上持続して比較器 8から出力されるのに応じてFET 2が過熱状態にあると判断するものであり、このような判断手段 10での判断によれば、ロック状態ではない直流モータ 3の作動開始時に誤ってFET 2が過熱状態にあると誤診断することを回避することができる。

【0021】すなわち直流モータ 3が正常である場合には、図4の実線で示すように、直流モータ 3の作動開始から或る時間だけロック電流と同レベルの突入電流が流れるのに対し、直流モータ 3のロック状態では、その駆動終了まで図3の破線で示すようなロック電流が流れ続けるので、直流モータ 3の作動開始時に突入電流が生じた後に正常電流に落ちつく想定される時間を設定時間と定めることにより、突入電流に起因した誤診断を回避して、直流モータ 3のロック状態に基づくFET 2の過熱状態を確実に診断することができる。

6

【0022】以上、本発明の実施例を詳述したが、本発明は上記実施例に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載された本発明を逸脱することなく種々の設計変更を行なうことが可能である。

【0023】たとえば本発明は、アンチロックブレーキ制御装置で用いられるポンプを駆動するための直流モータに限らず、FET 2を介して電源に接続される電気機器に関連して広く適用可能である。

【0024】

【発明の効果】以上のように請求項 1 記載の発明によれば、電流検出素子や熱センサ等を不要とするとともに、診断誤差を許容するような大きな容量の電界効果トランジスタを用いることを不要としつつ、電界効果トランジスタが過熱状態となりそうであることを、簡単かつ低コストで正確にかつ確実に診断することができる。

【0025】また請求項 2 記載の発明によれば、ロック状態ではない直流モータの作動開始時に誤って電界効果トランジスタが過熱状態にあると誤診断することを回避することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】直流モータの駆動回路の構成を示す回路図である。

【図 2】電界効果トランジスタの温度・ON抵抗特性図である。

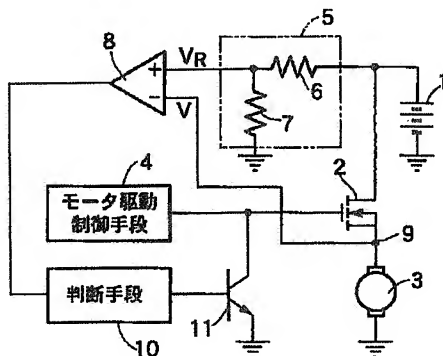
【図 3】判断手段の判断手順を示すフローチャートである。

【図 4】直流モータの正常状態およびロック状態を対比させて示す電流波形図である。

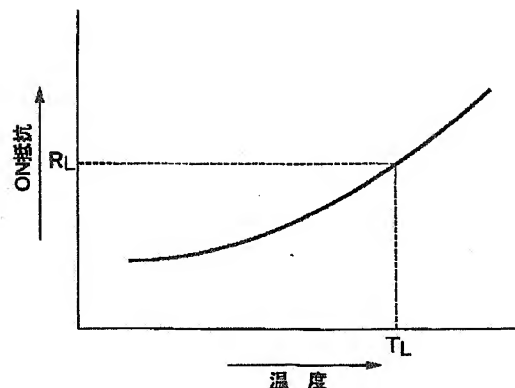
【符号の説明】

- 1・・・電源としてのバッテリー
- 2・・・電界効果トランジスタ
- 3・・・電気機器としての直流モータ
- 5・・・基準電圧設定手段
- 8・・・比較手段としての比較器
- 9・・・接続点
- 10・・・判断手段

【図 1】

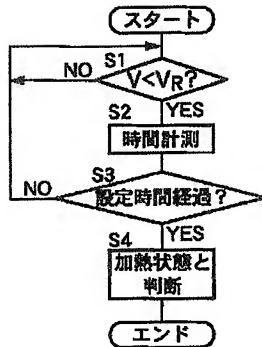


【図 2】

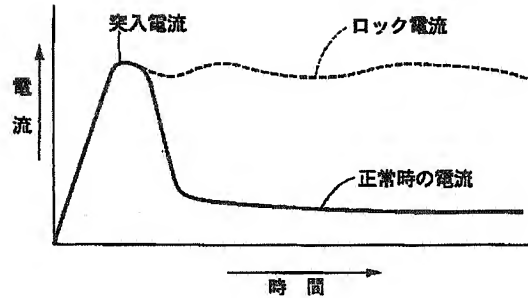


(5)

【図3】



【図4】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7

H 0 3 K 17/687

識別記号

F I

H 0 3 K 17/687

テームコード (参考)

A

(72) 発明者 小布施 直樹
 長野県上田市大字国分840番地 日信工業
 株式会社内
 (72) 発明者 高山 雄介
 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会
 社本田技術研究所内

F ターム (参考) 5H430 BB01 BB09 EE06 FF01 FF13
 HH03 LA07 LA10 LA11 LA15
 LA26 LB02
 5H571 AA03 BB07 BB10 CC04 FF06
 GG05 HA01 HA08 HA09 HB01
 JJ18 LL23 MM06
 5J055 AX15 AX53 AX64 BX16 CX20
 DX12 DX53 EX07 EX12 EY01
 EY17 EY21 EZ00 EZ10 FX12
 FX17 FX35 GX01 GX03 GX04
 GX06
 5J091 AA01 AA41 CA57 CA77 CA87
 FA09 FP02 FP06 GP02 HA02
 HA09 HA18 HA25 KA11 KA17
 KA47 MA21 SA00 TA04 TA06
 TA07